

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-171127

(43)Date of publication of application : 30.06.1997

(51)Int.Cl.

G02B 6/42

H01L 31/02

H01L 31/12

H05K 9/00

(21)Application number : 07-331438

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 20.12.1995

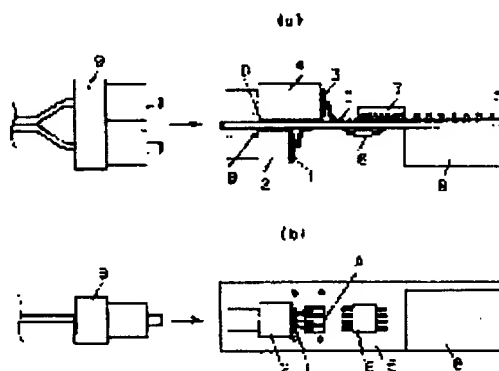
(72)Inventor : YOSHIMOTO TSUYOSHI

(54) OPTICAL COMMUNICATION MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical communication module having an excellent receiving characteristic without affecting the receiving side by a transmitting noise.

SOLUTION: A light receiving element 1 and a receiving circuit 6 are mounted on one side of a multilayered circuit board 5, a light emitting element 3 and a transmitting circuit 7 are mounted on the other side of the multilayered circuit board 5 and a shielding layer having more than two layers is arranged in a part located between the light receiving element 1 and the light emitting element 3 of the multilayered circuit board 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/42			G 0 2 B 6/42	
H 0 1 L 31/02			H 0 1 L 31/12	H
31/12			H 0 5 K 9/00	R
H 0 5 K 9/00			H 0 1 L 31/02	B

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-331438

(22) 出願日 平成7年(1995)12月20日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 吉本 強

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

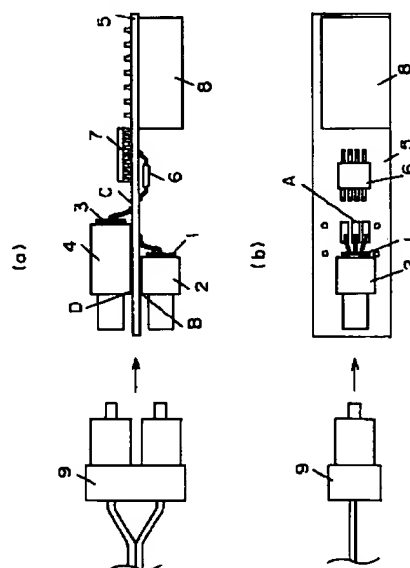
(54) 【発明の名称】 光通信モジュール

(57) 【要約】

【課題】 送信ノイズが受信側へ影響を及ぼさず、受信特性が良好な光通信モジュールを提供する。

【解決手段】 受光素子1と受信回路6は多層回路基板5の一方の面に実装し、発光素子3と送信回路7は多層回路基板5の他方の面に実装し、多層回路基板5の受光素子1と発光素子3の間に位置する部分に、2層以上のシールド層を配置した光通信モジュールの構成とする。

1 受光素子
2 シールド層
3 発光素子
4 シールド層
5 多層回路基板
6 受信回路
7 送信回路
8 ハウジング
9 端子



【特許請求の範囲】

【請求項1】シールド層を有する多層回路基板と、受信光を電気信号に変換する受光素子と、前記受光素子に接続された受信回路と、送信光を発生する発光素子と、前記発光素子を駆動する送信回路とを備え、前記受光素子と受信回路は前記多層回路基板の一方の面に実装され、前記発光素子と送信回路は前記多層回路基板の他方の面に実装されたことを特徴とする光通信モジュール。

【請求項2】多層回路基板は、受光素子と前記発光素子の間に位置する部分に配置された少なくとも2層以上のシールド層を有することを特徴とする請求項1記載の光通信モジュール。

【請求項3】シールド層を有する多層回路基板と、受信光を電気信号に変換する受光素子と、前記受光素子に受信光を送る光ファイバと前記受光素子との両者を支持する受光素子ホルダと、前記受光素子に接続された受信回路と、送信光を発生する発光素子と、前記発光素子からの送信光を受ける光ファイバと前記発光素子との両者を支持する発光素子ホルダと、前記発光素子を駆動する送信回路とを備え、前記受光素子と受信回路は前記多層回路基板の一方の面に実装され、前記受光素子ホルダは前記多層回路基板のシールド層と直接接続され、前記発光素子と送信回路は前記多層回路基板の他方の面に実装されており、前記発光素子ホルダは前記多層回路基板のシールド層と直接接続されていることを特徴とする光通信モジュール。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明が属する技術分野】本発明は、デジタル光通信において、光信号と電気信号の相互変換を行う光通信モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル光通信においては2値論理の電気信号を光送信器により光に変換したのち光ファイバを用いて光を伝送し、光受信器にて再び2値化電気信号に変換することにより、電気信号の直接伝送では困難な高速長距離通信を可能としている。

【0003】光通信モジュールは通常光送信器と光受信器の両方を備えており、一方の光通信モジュールの送信側と他方のモジュールの受信側とを光ファイバで相互に結合する。そのため2本の光ファイバが対になったものを使用し、挿抜可能なコネクタを備えている。

【0004】以下、従来の光通信モジュールについて説明する。図3は従来の光通信モジュールの構造を示し、図3(a)は上面図、図3(b)は側面図である。

【0005】図3において、構成要素として1は受光素子、2は前記受光素子1を端部に保持する受光素子ホルダ、3は発光素子、4は前記発光素子3を端部に保持する発光素子ホルダ、14は前記受光素子1と発光素子3の端子ピンを同一端部に接続した回路基板、6は前記回

路基板14の面に設けられた受信回路、7は同じく前記回路基板14の面に設けられた送信回路、15は前記回路基板14に設けられ、光通信モジュールと図示せぬ母基板とを接続する電気コネクタである。9は光通信モジュールに装着される光ファイバコネクタであり、2本の光ファイバの端がそれぞれ受光素子ホルダ2および発光素子ホルダ4に挿入される。

【0006】以下、前記各構成要素の関係と動作について説明する。母基板上の回路より光通信モジュールに送られたデジタル電気信号は送信回路7に送られ、送信回路7は発光素子3に電流を流し、デジタル電気信号に応じた光を発光させる。この光は発光素子ホルダ4の内部に固定されているレンズにより集光されて、挿入された送信用の光ファイバに送られる。一方、受光素子ホルダ2に挿入された光ファイバより出射された光は受光素子1により電気信号へ変換され、受信回路6により増幅、2値化されてデジタル電気信号として母基板に伝送される。以上のように光通信モジュールは光による情報の送信と受信を全く同時に行うことができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが送信回路7は比較的大電流を扱うために、同一回路基板14上に実装された受信回路6へ電磁的ノイズとして影響を及ぼす。受光素子1および受信回路6は極めて高い周波数の微弱な信号を扱うため、ノイズの影響を受けやすく、受信信号にエラーを引き起こす可能性が高くなる。

【0008】また、受光素子1および発光素子3は回路基板14の同一端より突出して実装され、それぞれの端子ピンを回路基板14にはんだ付けにより固定している箇所はシールド層の面外におかれており、遮蔽効果が無くなっている。端子ピンのシールド層より突出した長さはわずかであるとはいえ、発光素子3の端子ピンは高速大電流が流れて電磁輻射を発生しやすい部分であり、受光素子1の端子ピンは増幅前の微弱な電流が流れる部分であるために、両者が平行に近接していることが電磁干渉を起こしやすい状態にある。そのため常にノイズによる受信エラーが発生しやすい状態にあり、特に受信光のレベルが低くなると相対的にノイズが増大し、受信エラーが多発するという課題を有していた。

【0009】さらに、受光素子ホルダ2および発光素子ホルダ4はそれぞれ受光素子1と発光素子3の1本の端子によってのみ接地されており、端子ピンのもつインダクタンス成分によって容易に電位変動を起こしやすい。特に受光素子ホルダ2は周囲の電磁界ノイズの誘導によって電位変動し、受光素子1の信号線にノイズを誘導し、信号品質を低下させていた。

【0010】そこで本発明は上記従来の課題を解決するもので、送信部と受信部を電磁的に分離して送信ノイズが受信側へ影響を及ぼさず、受信特性が良好な光通信モジュールを提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、内側にシールド層を有する多層回路基板と、受信光を電気信号に変換する受光素子と、前記受光素子に接続された受信回路と、送信光を発生する発光素子と、前記発光素子を駆動する送信回路とを備え、前記受光素子と受信回路は前記多層回路基板の一方の面に実装され、前記発光素子と送信回路は前記多層回路基板の他方の面に実装する構成とする。

【0012】この発明によれば、送信部と受信部が電磁的に分離され、送信ノイズが受信側へ影響を及ぼさず、受信特性が良好な光通信モジュールを提供する。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、シールド層を有する多層回路基板と、受信光を電気信号に変換する受光素子と、前記受光素子に接続された受信回路と、送信光を発生する発光素子と、前記発光素子を駆動する送信回路とを備え、前記受光素子と受信回路は前記多層回路基板の一方の面に実装され、前記発光素子と送信回路は前記多層回路基板の他方の面に実装された光通信モジュールの構成としたものであり、平面状のシールド層が受光素子と発光素子との間において電磁的に両者を分離するために、送信側で発生した電磁ノイズが受信側へ伝わることなく、受信特性が良好となる。

【0014】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の光通信モジュールにおいて、多層回路基板は、受光素子と前記発光素子の間に位置する部分に配置された少なくとも2層以上のシールド層を有する構成としたものであり、同じく、2層以上のシールド層が受光素子と発光素子との間において電磁的に両者を分離するために、送信側で発生した電磁ノイズが受信側へ伝わることなく、受信特性が良好となる。

【0015】本発明の請求項3に記載の発明は、シールド層を有する多層回路基板と、受信光を電気信号に変換する受光素子と、前記受光素子に受信光を送る光ファイバと前記受光素子との両者を支持する受光素子ホルダと、前記受光素子に接続された受信回路と、送信光を発生する発光素子と、前記発光素子からの送信光を受ける光ファイバと前記発光素子との両者を支持する発光素子ホルダと、前記発光素子を駆動する送信回路とを備え、前記受光素子と受信回路は前記多層回路基板の一方の面に実装され、前記受光素子ホルダは前記多層回路基板のシールド層と直接接続され、前記発光素子と送信回路は前記多層回路基板の他方の面に実装されており、前記発光素子ホルダは前記多層回路基板のシールド層と直接接続された光通信モジュールの構成としたものであり、シールド層が受光素子と発光素子との間において電磁的に両者を分離するために、送信側で発生した電磁ノイズが受信側へ伝わることなく、受信特性が良好となる。

子ホルダと受光素子のパッケージが有する接地電位に対するインピーダンスを低下させ、外部の電磁界ノイズの誘導を防ぎ、受光素子を通る信号電流の信号対雑音比を向上させる。また、発光素子のパッケージおよび発光素子ホルダが有するインピーダンスを低減し、駆動電流による電位変動を防止して電磁誘導ノイズの外部への輻射を防止し、ノイズの発生量そのものを低減させ、受信特性が良好となる。

【0016】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

（実施の形態1）図1は本発明の実施例における光通信モジュールの構成を示し、図1（a）は側面図であり、図1（b）は上面図である。

【0017】図1において1は受光素子、2は受光素子ホルダ、3は発光素子、4は発光素子ホルダである。5は多層回路基板、6は受信回路、7は送信回路、8は光通信モジュールと母基板と接続するコネクタであり、以上が光通信モジュールを構成する主要な要素である。9は光通信モジュールに装着される光ファイバコネクタであり、2本の光ファイバの端がそれぞれ受光素子ホルダ2および発光素子ホルダ4に挿入される。図1および図3において同一符号で示されるものは同一の要素である。

【0018】図2に多層回路基板5の銅箔パターンの概略図を示す。多層回路基板5は4層構成であり、受信回路6を実装する側より第1層、第2層、第3層、第4層とにより構成される。図2（a）は同光通信モジュールにおける回路基板の第1層の銅箔パターンを示す概略図であり、図2（b）は同光通信モジュールにおける回路基板の第4層の銅箔パターンを示す概略図であり、いずれも受信回路6を実装する側から見たパターンになっている。図2は説明のため端子間の配線パターンを省略している。第2層は受信回路6の接地電位に接続されるベタのシールド層であり、第3層は送信回路7の接地電位に接続されるベタのシールド層であり、第2層および第3層については図示を省略する。

【0019】第1層のパターンには、受光素子ホルダ2が対向する位置に、受光素子ホルダ2の大きさよりも十分大きい面積を有するシールド面10があり、受光素子ホルダ2と電気的導通をとるために導電面を露出させている。同様に第4層のパターンには、発光素子ホルダ4が対向する位置に、発光素子ホルダ4の大きさよりも十分大きい面積を有するシールド面11があり、発光素子ホルダ4と電気的導通をとるために導電面を露出させている。

【0020】以下、本実施の形態1の光通信モジュールの構造について説明する。光通信モジュールは、図1（a）に示した矢印の方向にコネクタ8を介して図示せぬ母基板と接続される。光ファイバコネクタ9は、図1（b）に示した矢印の方向に光通信モジュールに挿入さ

れる。多層回路基板5は母基板との接続方向および光ファイバコネクタ9の挿入方向に垂直に配置される。多層回路基板5の第1層には受信回路6、コネクタ8および受光素子1が実装され、反対側の第4層には送信回路7および発光素子3が実装されている。

【0021】受光素子1は信号端子、バイアス電圧端子、パッケージに直結した端子の3本の端子ピンを有しており、いずれも多層回路基板5の第1の面上にはんだにより表面実装されている。その内パッケージに直結した接地端子ピンはA点において受信回路6の接地端子に接続されている。金属製の受光素子ホルダ2も受光素子1と溶接により結合されているために、同様に受信回路6の接地端子に接続されている。多層回路基板5の第1層の受光素子ホルダ2に対向する領域には受信回路6の接地電位に接続されたシールド面10があり、受光素子ホルダ2の側面はシールド面10のB点においてはんだ接合され電氣的導通を保っている。

【0022】この受光素子ホルダ2、受光素子1のパッケージ、受光素子1の接地端子ピンがA点およびB点において受信回路6の接地電位に接続していることによって、受光素子ホルダ2と受光素子1のパッケージが有する接地電位に対するインピーダンスを低下させ、外部の電磁界ノイズの誘導を防ぎ、受光素子を通る信号電流の信号対雑音比を向上させている。

【0023】発光素子3は駆動電流を流す駆動端子、発光量をモニタするモニタ端子、およびパッケージに直結した接地端子の3本の端子ピンを有する。この3本の端子ピンは多層回路基板5の第2の面上にはんだにより実装され、その内パッケージに直結している接地端子ピンはC点において送信回路7の接地電位に接続されている。金属製の発光素子ホルダ4は発光素子3と溶接により結合されているために、送信回路7の接地電位に接続されている。多層回路基板5の第4層の発光素子ホルダ4に対向する領域には送信回路7の接地電位に接続されたシールド面11があり、発光素子ホルダ4の側面はシールド面11のD点においてはんだ接合され電氣的導通を保っている。

【0024】この発光素子ホルダ4、発光素子3のパッケージ、発光素子3の端子ピンの1本が2点において送信回路7の接地電位に接続していることによって、発光素子3のパッケージおよび発光素子ホルダ4が有するインピーダンスを低減し、駆動電流による電位変動を防止して電磁誘導ノイズの外部への輻射を防止し、ノイズの

発生量そのものを低減させている。

【0025】さらに、受光素子1と発光素子3は、多層回路基板5の第1層より第4層までの4層におよぶシールド面により相互の電磁界干渉を妨げられている。受信回路6と送信回路7は多層回路基板5の第2層と第3層により遮蔽されており、送信回路7が発生するノイズが受信回路6に及ぶのを防いでいる。

【0026】以上のように、この実施の形態1によれば、多層回路基板5に設けられた4層のシールドにより発光素子3の駆動電流による電磁界ノイズが受光素子1に及ぶのを防ぐとともに、発光素子3のパッケージおよび発光素子ホルダ4の電位変動を抑えてノイズの発生を低減し、受光素子1のパッケージおよび受光素子ホルダ2の電位変動を抑えて受光素子1の信号線に対する外部電磁ノイズの進入を防ぐことができる。

【0027】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、平面状のシールド層が受光素子と発光素子との間において電磁的に両者を分離するために、送信側で発生した電磁ノイズが受信側へ伝わることなく、また外部へのノイズ発生および外部からのノイズの進入がなくなり、受信特性が良好な光通信モジュールを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の実施の形態1の光通信モジュールの側面図

(b)は同光通信モジュールの上面図

【図2】(a)は同光通信モジュールにおける回路基板の第1層の銅箔パターンを示す概略図

(b)は同光通信モジュールにおける回路基板の第4層の銅箔パターンを示す概略図

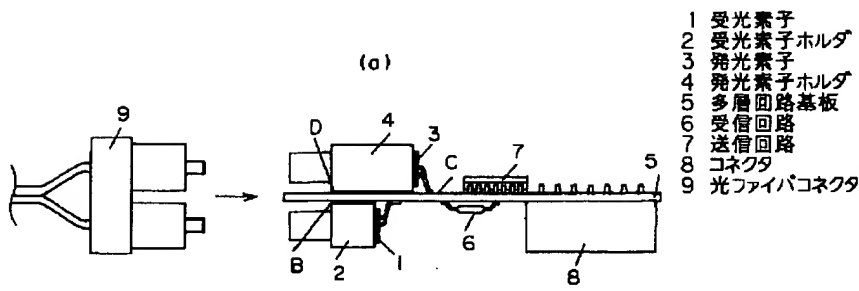
【図3】(a)は従来の光通信モジュールの上面図

(b)は同光通信モジュールの側面図

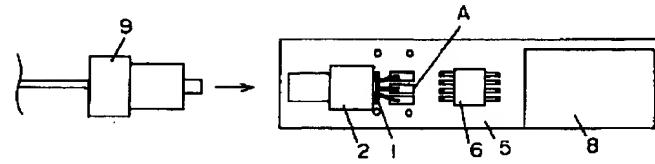
【符号の説明】

- 1 受光素子
- 2 受光素子ホルダ
- 3 発光素子
- 4 発光素子ホルダ
- 5 多層回路基板
- 6 受信回路
- 7 送信回路
- 8 コネクタ
- 9 光ファイバコネクタ

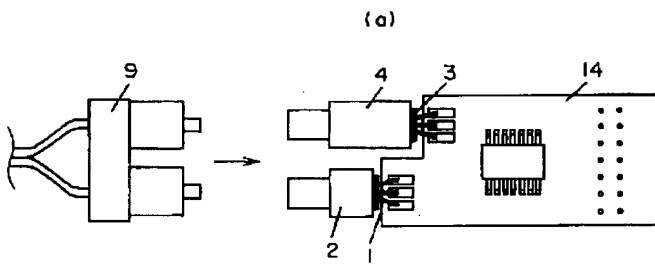
【図1】



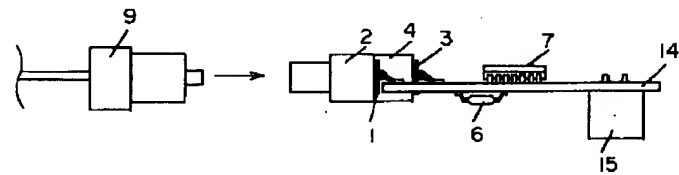
(a)



【図3】

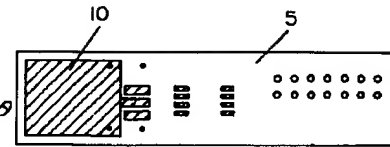


(b)

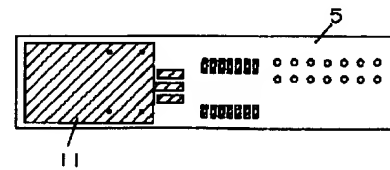


【図2】

(a)



(b)



- 1 受光素子
- 2 受光素子ホルダ
- 3 発光素子
- 4 発光素子ホルダ
- 5 多層回路基板
- 6 受信回路
- 7 送信回路
- 8 コネクタ
- 9 光ファイバコネクタ